

## 1 INTRODUCCION

### 1.1 Introducción

Tradicionalmente el análisis sísmico de estructuras se ha basado en el método de las fuerzas, método de Diseño sismorresistente basado en fuerzas ha sido el mas usado principalmente porque las actuales normas mundiales son basadas en este, pero el análisis sobre algunos tópicos de este método muestran deficiencias, algunas de estas son: la dependencia o relación entre la esfuerzo y la rigidez; la dificultad para predecir el periodo natural de las estructuras de las características como la altura o el número de plantas, la determinación de la capacidad de ductilidad y el factor de reducción de fuerzas no están consensualizados para los códigos y los investigadores; y la dificultad de determinar el desplazamiento de cedencia y desplazamiento último de un edificio frente a la actuación de un sismo. Con estos métodos y normativa tradicional se encuentran dificultades para diseñar teniendo como objetivo el control de desplazamientos y sus consecuentes daños causados a la estructura y equipamiento no estructural proveniente de los sismos con alta probabilidad de ocurrencia.

Recientemente se ha desarrollado métodos que se centran la capacidad de deformación de la estructura más que el esfuerzo frente a fuerzas laterales. La distribución de fuerzas inerciales y sus valores nominales considerando la actuación en el rango no-lineal se obtiene como consecuencia de aplicar este método, que permite controlar el nivel de daño potencial para terremotos de pequeña entidad y así también asegurar el colapso frente a terremotos de baja probabilidad de ocurrencia.

### 1.2 Objetivos

La presente tesina tiene por propósito hacer un análisis comparativo de la actuación sísmica de estructuras de hormigón armado con el Método de diseño

sísmico basado en fuerzas y el Método de diseño sísmico basado en desplazamientos para niveles de diseño de terremotos raros y muy raros. Se analiza un edificio de importancia especial de hormigón armado ubicado en una zona de alta sismicidad, estos análisis son evaluados y de sus resultados se obtienen las conclusiones que contribuirán al mejor conocimiento de la aplicación del método basado en desplazamientos.

### 1.3 Metodología

Primeramente se buscó un edificio antisísmico representativo, así precisamos las conclusiones para una región sísmica moderada o fuerte. El edificio en análisis es un edificio para oficinas de importancia especial en una región sísmica donde los conocimientos sísmicos demandan simetría, simplicidad, y robustez en las dimensiones y elementos.

Los valores de las cargas permanentes, variables, sísmicas; algunas combinaciones y otros parámetros son tomados de la norma Española.

El edificio fue modelado mediante elementos espaciales y se asignó a los elementos las propiedades de los materiales de construcción (hormigón y acero), para todos los cálculos y análisis de la estructura modelada se utilizó el programa computacional *SAP2000*, otros cálculos fueron hechos en hojas de cálculo *EXCEL*. El paso siguiente fue hacer el análisis del Método de Diseño sísmico basado en fuerzas mediante la norma española, esto es el análisis lineal estático con múltiples grados de libertad, la acción sísmica es representada por unas fuerzas laterales.

En el análisis mediante el Método Directo de diseño sísmico basado en desplazamientos se realizó según las recomendaciones y secuencias del método, con los parámetros como desplazamientos de diseño, ductilidad y amortiguamiento equivalente se calculó la fuerza basal.

Como herramienta de medición y comprobación se utilizó el método estático no lineal o *Pushover*, mediante el cual se obtuvo la curva de capacidad, espectro de capacidad y el consecuente punto de desempeño; esta comprobación también es realizó con el programa *SAP2000*.

Los resultados relevantes como: la deformación de cedencia, la deformación última, derivas, ductilidades, se muestran en tablas, se comparan, analizan y finalmente se concluye y recomienda.